

0824.

October 1864

Anhang zum Leitfaden

für den

geometrischen Anschauungsunterricht

von

J. Spalving.

J[acob]

ADITER

VERLAG

CHN

Dorpat.

Druck und Verlag von C. J. Karaw, Universitätsbuchhändler.

1865.

ESTICA
A-5741

Bon der Censur gestattet.
Dorpat, den 5. October 1864.

ESTICA

5741

TRD Raamatukesk.

6143



§ 1. Die Geometrie oder Messerkunst ist die Lehre von den räumlichen Größen oder Raumgrößen, d. h. die Geometrie betrachtet und berechnet nur den Raum, den eine Größe einnimmt.

§ 2. Größe heißt Alles, was getheilt werden kann.

§ 3. Es giebt zwei Arten von Größen: geometrische oder stetige, arithmetische oder getrennte.

§ 4. Eine geometrische oder stetige Größe ist eine solche Größe, deren Theile in ununterbrochener Verbindung unter einander stehen. Bei diesen Größen kommt es nur auf den Raum an, den sie einnehmen und auf ihre Gestalt. Geometrische Größen sind z. B. das Zimmer, die Lage, die Wand, die Diele, die Linie u. s. w.

§ 5. Eine arithmetische oder getrennte Größe ist eine solche Größe, bei der es nur auf die Menge der Einheiten ankommt, woraus die Größe besteht, ohne auf ihren Raum und ihre Gestalt zu sehen. Solche arithmetische Größen sind die Zahlen. Die Wissenschaft der Zahlen heißt Arithmetik.

§ 6. Messen heißt untersuchen, wie oft eine Größe in einer andern enthalten ist. Man kann aber nur messen Gleichnamiges durch Gleichnamiges, also Körper durch Körper, Flächen durch Flächen, Linien durch Linien.

§ 7. Die geometrischen Größen zerfallen in: Körper, Flächen und Linien.

§ 8. Ein Körper ist eine solche geometrische Größe, die drei Ausdehnungen hat, und zwar in die Länge, Breite und Höhe. Statt Höhe kann man auch Dicke oder Tiefe sagen.

§ 9. Wo eine geometrische Größe aufhört, da ist ihre Grenze.

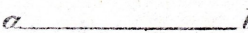
§ 10. Die Grenzen eines Körpers heißen Flächen. Die Fläche hat zwei Ausdehnungen, nämlich in die Länge und Breite.

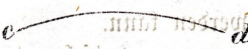
§ 11. Die Grenzen von Flächen heißen Linien. Die Linie hat nur eine Ausdehnung, nämlich blos in die Länge.

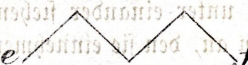
§ 12. Die Grenzen einer Linie heißen Punkte. Der Punkt hat keine Ausdehnung und ist demnach keine Größe. Er bezeichnet nur eine Stelle im Raume, ohne selbst ein Theil des Raumes zu sein.

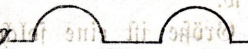
§ 13. Es giebt mathematische und physische Punkte, mathematische und physische Linien. Die physischen Punkte, Linien, Flächen und Körper sind nur Bilder für die mathematischen Punkte, Linien, Flächen und Punkte.

§ 14. Man unterscheidet vier Arten von Linien: gerade, krumme, gebrochene und gemischte Linien.

Eine gerade Linie ist eine solche Linie, deren
 Theile nach einer und derselben Richtung hin liegen z. B. *ab*.

Eine krumme Linie ist eine solche Linie, deren Theile nicht nach einer und derselben Richtung hin liegen; auch ist die krumme Linie weder gerade, noch aus geraden Linien zusammengesetzt z. B. *cd*.


Eine gebrochene Linie ist eine solche Linie, welche aus mehreren Geraden in verschiedenen Richtungen zusammengesetzt ist, z. B. *ef*.


Eine gemischte Linie ist eine solche Linie, welche aus geraden und krummen Linien zusammengesetzt ist, z. B. *gh*.


§ 15. Eine gerade Fläche oder ebene Fläche, auch nur Ebene genannt, ist jede Fläche, worauf gerade Linien nach allen Richtungen gezogen, ganz in die Fläche fallen, so weit sie auch verlängert werden mögen. Gerade Flächen sind z. B. die Oberfläche des Tisches, der Tafel; ferner die Wand, die Lage u. s. w. Jede Fläche, die weder eben, noch aus Ebenen zusammengesetzt ist, heißt krumm.

§ 16. Ein ebener Winkel ist die Neigung zweier Linien gegen einander, oder man kann auch sagen: ein ebener Winkel ist die verschiedene Richtung zweier aus einem Punkte ausgehenden Linien. Die beiden Linien, welche den Winkel bilden, heißen die Schenkel, und der Punkt, wo die Schenkel zusammentreffen, heißt die Spitze oder der Scheitel des Winkels.

§ 17. Die Größe eines Winkels hängt nicht von der Länge der Schenkel ab, sondern nur von der Abweichung derselben von einander.

§ 18. Wenn zwei gerade Linien auf einer Seite sich zu einander hinneigen, so sagt man, daß dieselben auf der Seite convergiren, auf der andern Seite aber, wo sie sich von einander abneigen, divergiren, so z. B. die Linien ab und cd.

§ 19. Parallel nennt man solche gerade Linien, welche in einer Ebene liegen, und auf keiner der beiden Seiten zusammentreffen, so weit man sie auch verlängern mag, so z. B. ab und cd.

§ 20. Nebenwinkel sind zwei solche Winkel, die einen gemeinsamen Scheitel und Schenkel haben und deren beide andere Schenkel in einer geraden Linie liegen, z. B. acb und bcd.

§ 21. Sind die Nebenwinkel einander gleich, so heißen sie rechte Winkel, wie acd und dce; sind sie aber ungleich, so nennt man sie schiefe Winkel, wie acb und bec.

§ 22. Ein rechter Winkel ist ein solcher Winkel, der seinem Nebenwinkel gleich ist. Von den Schenkeln eines rechten Winkels heißt jeder ein Perpendikel auf dem andern, oder eine auf der andern senkrechte Linie.

§ 23. Der rechte Winkel wird mit R bezeichnet. Da alle rechten Winkel einander gleich sind, so ist dieselbe eine unveränderliche Größe und wird daher als Maß für alle schiefen Winkel angenommen.

§ 24. Damit der rechte Winkel ein genaues Maß für alle schiefen Winkel abgebe, so theilt man ihn in 90 gleiche Theile, welche Grade heißen, jeden Grad in 60 Minuten, jede Minute in 60 Sekunden und jede Secunde in 60 Tertien.

§ 25. Man bezeichnet die Grade, Minuten, Sekunden und Tertien durch nachfolgende Zeichen, welche man rechts über die zu bezeichnende Zahl setzt:

$R = 90^\circ$ (ein rechter Winkel ist gleich 90 Graden)

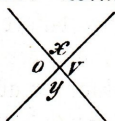
$1^\circ = 60'$ (ein Grad ist gleich 60 Minuten)

$1' = 60''$ (eine Minute ist gleich 60 Sekunden)

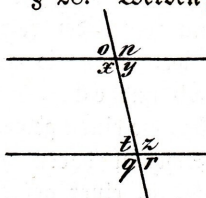
$1'' = 60'''$ (eine Secunde ist gleich 60 Tertien). \triangle

§ 26. Ein schiefer Winkel, der kleiner als ein rechter Winkel ist, heißt spitz, ist der schiefe Winkel aber größer als ein rechter, so heißt er stumpf. Ein Winkel, dessen beide Schenkel eine gerade Linie bilden, heißt ein gestreckter Winkel.

§ 27. Wenn zwei gerade Linien sich durchschneiden, so heißen die einander gegenüberstehenden Winkel, Vertikal- oder Scheitelwinkel, wie x und y ; o und v .



§ 28. Werden zwei gerade Linien in einer Ebene von einer dritten durchschnitten, so nennt man die außerhalb der geschnittenen Linien liegenden Winkel äußere, und die innerhalb der geschnittenen Linien liegenden Winkel, innere Winkel. So sind die Winkel o, n, q, r die äußeren, und x, y, t, z die inneren Winkel.



§ 29. Werden zwei gerade Linien in einer Ebene von einer dritten durchschnitten, so heißen:

1) je zwei innere oder äußere, auf verschiedenen Seiten der schneidenden Linie liegende Winkel, ohne Nebenwinkel zu sein, Wechselwinkel. So sind z. B. x und z, y und t innere Wechselwinkel; dagegen n und q, o und r äußere Wechselwinkel.

2) ein äußerer und ein innerer auf derselben Seite der schneidenden Linien liegender Winkel, ohne Nebenwinkel zu sein, correspondirende Winkel, z. B. o und t, n und z, q und x, r und y .

3) zwei innere auf derselben Seite der schneidenden Linie liegenden Winkel heißen innere Gegenwinkel z. B. x und t, y und z .

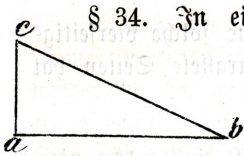
§ 30. Eine Figur ist eine an allen Seiten von Linien eingeschlossene Fläche. Eine Figur heißt geradlinig, wenn sie von geraden Linien, und krummlinig, wenn sie von krummen Linien eingeschlossen ist. Die Linien, welche eine geradlinige Figur begrenzen, nennt man ihre Seiten, und die Punkte, wo die Seiten zusammenstoßen, ihre Ecken.

§ 31. Eine von geraden Linien begrenzte Figur heißt Polygon oder Vieleck. Das Polygon wird nach der Anzahl seiner Seiten oder Winkel benannt. Ein Polygon von drei Seiten ist das einfachste von allen und heißt Dreieck, das vierseitige Polygon heißt Viereck, das fünfseitige — Fünfeck u. s. w.

§ 32. Ein Dreieck wird mit drei Buchstaben bezeichnet, welche an die Winkelspitzen desselben gesetzt werden. Das Zeichen des Dreiecks ist \triangle .

§ 33. An jedem Dreiecke kommen sechs Stücke in Betracht, nämlich drei Seiten und drei Winkel. Die Seiten und Winkel eines Dreiecks können unter sich gleich, oder ungleich sein; daher unterscheidet man sechs verschiedene Arten von Dreiecken;

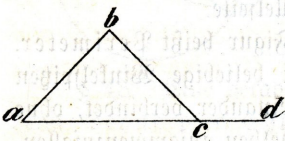
- 1) Gleichseitige, in welchen die drei Seiten einander gleich sind;
- 2) Gleichschenklige, in welchen zwei Seiten einander gleich sind;
- 3) Ungleichseitige, in welchen die drei Seiten ungleich sind;
- 4) Rechtwinklige, in welchen ein rechter und zwei spitze Winkel sind;
- 5) Stumpfwinklige, in welchen ein stumpfer und zwei spitze Winkel sind;
- 6) Spitzwinklige, in welchen alle drei Winkel spitz sind.



§ 34. In einem rechtwinkligen Dreiecke heißen die beiden Seiten, welche den rechten Winkel einschließen, Catheten, z. B. a c und a b ; die Seite aber, welche dem rechten Winkel gegenüber steht, heißt die Hypotenuse, z. B. c b .

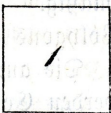
§ 35. Diejenige Seite eines Dreiecks, wie auch jeder andern Figur, auf welcher die ganze Figur ruht, heißt die Grundlinie oder Basis. Die Höhe eines Dreiecks ist das Perpendikel aus der Spitze des Dreiecks auf die gegenüberstehende Grundlinie.

§ 36. Verlängert man irgend eine Seite eines Dreiecks, so heißt der dadurch entstandene Winkel der Außenwinkel des Dreiecks, wie z. B. b o d . Diejenigen inneren Winkel des Dreiecks, die nicht mit dem Außenwinkel Nebenwinkel bilden, heißen innere, dem Außenwinkel gegenüberstehende Winkel, z. B. a und b .

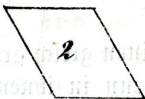


§ 37. Ein Parallelogramm ist eine solche vierseitige Figur, in welcher die zwei gegenüberstehenden Seiten parallel sind. Das Zeichen für ein Parallelogramm ist \square .

§ 38. Es giebt sechs verschiedene Arten von vierseitigen Polygonen oder Vierecken, und zwar: 1) das Quadrat; 2) der Rhombus oder die Raute; 3) das Rechteck, Oblongum, Raute, oder Rectangel; 4) Rhomboid oder längliche Raute; 5) Trapez; 6) Trapezoid.

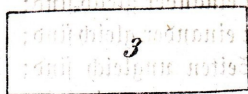


1. Das Quadrat ist ein solches Parallelogramm, welches gleichseitig und rechtwinklig ist (Fig. 1).

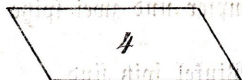


2. Der Rhombus oder die Raute ist ein solches Parallelogramm, welches gleichseitig, aber schiefwinklig ist (Fig. 2).

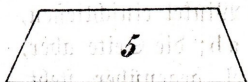
TRÖ Raamatukogu



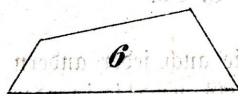
3. Das Rechteck, Oblongum, Raute oder Rectangel ist ein solches Parallelogramm, welches rechtwinklig aber ungleichseitig ist (Fig. 3).



4. Das Rhomboid oder die längliche Raute ist ein solches Parallelogramm, welches ungleichseitig und schiefwinklig ist (Fig. 4).



5. Das Trapez ist eine solche vierseitige Figur, welche nur zwei parallele Seiten hat (Fig. 5).

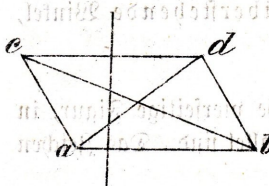


6. Das Trapezoid ist eine solche vierseitige Figur, welche gar keine parallele Seiten hat (Fig. 6).

§ 39. Die Höhe eines Parallelogramms ist das Perpendikel aus einem Punkte einer Seite auf die gegenüberstehende Seite desselben, welche letztere sodann Grundlinie oder Basis des Parallelogramms heißt. Die Höhe eines Trapezes ist das Perpendikel von einer seiner Parallelseiten auf die gegenüberstehende Parallelseite.

§ 40. Der Umfang einer geradlinigen Figur heißt Perimeter.

§ 41. Eine gerade Linie, welche zwei beliebige Winkelspitzen eines Polygons mit einander verbindet, ohne mit einer Seite desselben zusammenzufallen, heißt Diagonale, z. B. cb und ad ; diejenige Linie aber, welche die Figur durchschneidet, heißt Transversallinie.



§ 42. Sind in einer geradlinigen Figur Seiten und Winkel gleich, so heißt die Figur regelmäßig oder regulär; sind aber die Seiten und Winkel ungleich, so heißt sie unregelmäßig oder irregulär. Von den dreiseitigen Figuren ist nur das gleichseitige Dreieck, und von den vierseitigen, das Quadrat, regelmäßig.

§ 43. Ein von den Scheiteln eines regulären Polygons gleichweit entfernter Punkt, heißt Mittelpunkt desselben. Die am Mittelpunkte eines regulären Polygons gebildeten Winkel werden Centriwinkel, dagegen die Winkel, welche zwei Seiten eines Polygons bilden, Polygonwinkel genannt.

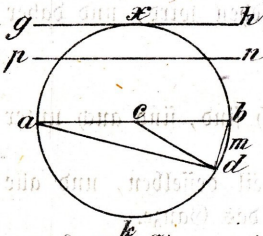
§ 44. Figuren sind gleich groß, wenn sie einen gleich großen Flächenraum einnehmen. Figuren sind ähnlich, wenn in ihnen die

einzelnen Winkel der Reihe nach gleich und die dieselben einschließenden Seiten proportionirt sind. Figuren sind deckend oder congruent, wenn sie gleich und ähnlich sind, oder man kann auch sagen, wenn in ihnen die Seiten und Winkel der Reihe nach einzeln gleich sind.

§ 45. Haben zwei Polygone von gleicher Seitenzahl der Reihe nach gleiche Winkel, so nennt man diejenigen Seiten beider Polygone, welche gegen die gleichen Winkel gleiche Lage haben, gleichliegend oder homolog.

§ 46. Ein Kreis entsteht, wenn eine gerade Linie in einer Ebene um einen ihrer Endpunkte so lange herumgedreht wird, bis sie wieder in ihre ursprüngliche Lage tritt. Daher ist ein Kreis eine ebene Figur, deren Grenzpunkte von einem Punkte innerhalb der Figur überall gleich weit entfernt sind. Man nennt diesen Punkt innerhalb des Kreises den Mittelpunkt oder das Centrum.

§ 47. Die Umgrenzung einer Kreisfläche heißt Kreislinie oder Peripherie, und ein Theil derselben Bogen, wie z. B. bmd. Eine gerade Linie vom Mittelpunkte bis zur Peripherie heißt Radius oder Halbmesser. Aus der Entstehung des Kreises folgt, daß alle Radien eines Kreises gleich sein müssen. Radien sind z. B. ac, cb, cd.



§ 48. Eine gerade Linie zwischen zwei Punkten der Peripherie, heißt Sehne oder Chorde, wie ad. Geht die Sehne durch den Mittelpunkt des Kreises, so heißt sie Durchmesser oder Diameter, wie ab. Der Durchmesser besteht aus zwei Radien, und da alle Radien eines Kreises einander gleich sind, so müssen auch alle Durchmesser desselben Kreises einander gleich sein. Die Sekante ist eine solche gerade Linie, die den Kreis durchschneidet, wie pn.

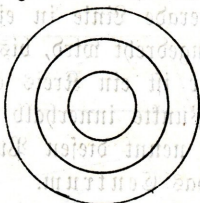
§ 49. Eine gerade Linie, die mit der Kreislinie nur einen einzigen Punkt gemein hat, und auch verlängert dieselbe nicht schneidet, heißt Berührungslinie oder Tangente, wie gh, und den Punkt, welchen die Berührungslinie mit der Kreislinie gemein hat, nennt man den Berührungspunkt z. B. x.

§ 50. Der Mittelpunkts- oder Centriwinkel ist ein solcher Winkel, welcher von zwei Radien eines Kreises gebildet wird und dessen Scheitel im Mittelpunkte des Kreises liegt, z. B. $\angle acd$ und $\angle dc b$. — Der Peripheriewinkel ist ein solcher Winkel, welcher von zwei Sehnen eines Kreises gebildet wird und dessen Scheitel in der Peripherie des Kreises liegt, wie $\angle dab$ und $\angle abd$.

§ 51. Derjenige Theil der Kreisfläche, welcher von einer Sehne und dem dazugehörigen Bogen eingeschlossen ist, heißt Segment oder Kreisabschnitt, wie adk ; derjenige Theil der Kreisfläche aber, welcher von zwei Radien und dem dazugehörigen Bogen eingeschlossen ist, wird Sector oder Kreisabschnitt genannt, wie acd .

§ 52. Der Theil der Kreisfläche, welcher von einem Durchmesser und dem dazu gehörigen Bogen eingeschlossen ist, heißt Halbkreis.

§ 53. Concentrische Kreise sind solche Kreise, die aus Einem Mittelpunkte mit verschiedenen Radien beschrieben worden sind. Die Fläche, welche zwei concentrische Kreise einschließen, heißt der Ring.



§ 54. Ein Grundsatz ist ein solcher Satz, der eine Behauptung enthält, deren Wichtigkeit sogleich eingesehen wird, und daher keines Beweises bedarf.

§ 55. Allgemeine Grundsätze:

1. Zwei Größen, die einer dritten gleich sind, sind auch unter einander gleich.

2. Das Ganze ist größer, als ein Theil desselben, und alle Theile zusammen genommen sind so groß, als das Ganze.

3. Zwei gerade Linien durchschneiden sich nur in Einem Punkte, und sobald sie zwei Punkte gemein haben, so fallen sie ganz zusammen und bilden Eine Linie.

4. Gleiches zu Gleichem addirt, Gleiches von Gleichem subtrahirt; Gleiches mit Gleichem multiplicirt, Gleiches durch Gleiches dividirt, — giebt Gleiches.

5. Durch einen Punkt außerhalb einer Geraden ist nur Eine Parallele mit der geraden Linie möglich.

§ 56. Ein Forderungssatz ist ein solcher Satz, welcher verlangt, das etwas gemacht werden soll, ohne daß man zeigt, auf welche Weise es geschehen soll.

§ 57. Der Forderungssätze giebt es drei, und in denselben wird verlangt, daß man verstehe:

1. Von jedem Punkte nach einem andern Punkte eine gerade Linie zu ziehen;

2. Jede gerade Linie zu verlängern;

3. Aus jedem Punkte, als dem Mittelpunkte, mit jeder beliebigen geraden Linie einen Kreis zu beschreiben.

§ 58. Allgemeine mathematische Zeichen:

1. $a = b$ (die Größe a ist gleich der Größe b).
2. $a \sim b$ (die Größe a ist ähnlich der Größe b).
3. $a > b$ (die Größe a ist größer, als die Größe b).
4. $a < b$ (die Größe a ist kleiner, als die Größe b).
5. $a \cong b$ (die Größe a ist deckend oder congruent der Größe b).
6. $a + b$ (zu der Größe a ist die Größe b addirt).
7. $a - b$ (von der Größe a ist die Größe b subtrahirt).
8. $a \times b$, oder $a \cdot b$ (die Größe a ist mit der Größe b multiplicirt).
9. $a : b$, oder $\frac{a}{b}$ (die Größe a ist durch die Größe b dividirt).
10. $a : b$ (das Verhältniß der Größe a zu der Größe b).
11. $a \parallel b$ (die Größe a ist parallel der Größe b).
12. $a \# b$ (die Größe a ist gleich und parallel der Größe b).
13. $a \perp b$ (die Größe a steht senkrecht auf der Größe b).
14. a^2 (bezeichnet das Quadrat von der Größe a).
15. a^3 (bezeichnet den Cubus von der Größe a).
16. \sqrt{a} oder $\sqrt[2]{a}$ (bezeichnet die Quadratwurzel aus der Größe a).
17. $\sqrt[3]{a}$ (bezeichnet die Cubikwurzel aus der Größe a).

§ 59. Die Geometrie zerfällt in zwei Haupttheile, nämlich:

- 1) in die Planimetrie d. h. die Lehre von Punkten, Linien und Flächen, oder mit andern Worten: die Lehre von denjenigen geometrischen Größen, welche ganz in einer und derselben Ebene liegen;
- 2) in die Stereometrie, d. h. die Lehre von den Körpern oder von denjenigen geometrischen Größen, die nicht auf eine einzige Ebene beschränkt sind.

Die Stereometrie.

§ 60. Es giebt Körper, die nur von geraden Flächen, oder von geraden und krummen Flächen, oder nur von einer einzigen krummen Fläche eingeschlossen werden.

§ 61. Nur von geraden Flächen werden eingeschlossen z. B. die Pyramide, das Prisma und die regelmäßigen Körper; von geraden und krummen Flächen werden eingeschlossen der Kegel und der Cylinder; nur von einer einzigen krummen Fläche wird die Kugel eingeschlossen.

§ 62. Wenn zwei Ebenen sich durchschneiden, so heißt der dadurch entstandene Winkel der Flächenwinkel. Die Schenkel dieses Flächenwinkels sind also Ebenen, und der Scheitel desselben ist die Durchschnittslinie dieser Ebenen.

§ 63. Wenn drei oder mehrere ebene Flächen in einem Punkte sich schneiden, so entsteht ein Körperwinkel oder eine Raumecke.

§ 64. Ein von allen Seiten durch Ebenen begrenzter Raum heißt Polyeder oder Vielflächner. Die einschließenden Ebenen heißen seine Flächen, die Linien, in welchen sie zusammenstoßen, seine Kanten, und die Punkte in welchen mehrere Kanten zusammenlaufen, seine Ecken.

§ 65. Die Polyeder theilt man ein in regelmäßige oder reguläre, und unregelmäßige oder irreguläre. Regelmäßig heißt ein Polyeder, wenn es von regelmäßigen, congruenten, ebenen Figuren begrenzt wird und dessen Raumecken sämmtlich gleich sind.

§ 66. Die Ebenen, worauf ein Körper ruht, heißt seine Grundfläche, die übrigen Ebenen, welche ihn von allen Seiten begrenzen, seine Seitenflächen. Die an der Grundfläche eines Polyeders liegenden Kanten heißen Grundkanten, und die an den Seitenflächen liegenden, Seitenkanten.

§ 67. Es giebt überhaupt nur für regelmäßige Körper:

1) Das Tetraeder oder Vierflächner ist ein solcher regelmäßiger Körper, welcher von vier gleichseitigen, congruenten Dreiecken eingeschlossen ist. Das Tetraeder ist das einfachste aller Polyeder.

2) Das Octaeder oder Achtflächner ist ein solcher regelmäßiger Körper, welcher von 8 gleichseitigen, congruenten Dreiecken eingeschlossen ist.

3) Das Ikosaeder oder Zwanzigflächner ist ein solcher regelmäßiger Körper, welcher von 20 gleichseitigen, congruenten Dreiecken eingeschlossen ist.

4) Das Dodekaeder oder Zwölfflächner ist ein solcher regelmäßiger Körper, welcher von 12 regelmäßigen, congruenten fünfseitigen Polygonen eingeschlossen ist.

5) Der Cubus oder Würfel, auch Hexaeder oder Sechseflächner genannt, ist ein solcher regelmäßiger Körper, welcher von 6 congruenten Quadraten eingeschlossen ist.

§ 68. Unter den übrigen Körpern unterscheidet man folgende fünf Hauptkörper:

I. Die Pyramide oder Spitzsäule ist ein solcher Körper, dessen Grundfläche jede beliebige geradlinige Figur ist und dessen Seitenflächen Dreiecke sind, welche alle durch einen außerhalb der Grundfläche befindlichen Punkt gehen. Dieser Punkt heißt die Spitze, und die senkrechte Linie aus der Spitze auf die Grundfläche die Höhe der Pyramide. Eine Senkrechte aus der Spitze einer Pyramide auf eine Kante ihrer Grundfläche heißt die Seitenhöhe der Pyramide.

§ 69. Eine Pyramide heißt regelmäßig, gerade oder senkrecht, wenn ihre Grundfläche eine regelmäßige Figur ist und das

Perpendikel aus ihrer Spitze den Mittelpunkt der Grundfläche trifft. Dieses Perpendikel heißt alsdann die Achse der Pyramide. Die Achse der Pyramide ist also, wenn wir im Allgemeinen sagen, eine gerade Linie, welche die Spitze der Pyramide mit dem Mittelpunkte der Grundfläche verbindet.

§ 70. Eine Pyramide wird benannt nach der Anzahl der Seiten der Grundfläche. Hat die Grundfläche z. B. drei Seiten, so heißt die Pyramide eine dreiseitige; hat die Grundfläche vier Seiten, eine vierseitige Pyramide u. s. w., also so viel Seiten die Grundfläche hat, so vielseitig heißt die Pyramide.

II. § 71. Das Prisma ist ein solcher Körper, dessen beide Grundflächen congruente und parallele ebene Figuren und dessen Seitenflächen Parallelogramme sind. Die senkrechte Entfernung der beiden Grundflächen von einander heißt seine Höhe. Stehen die Seitenflächen eines Prismas senkrecht auf der Grundfläche, so heißt das Prisma ein gerades, im entgegengesetzten Falle, ein schiefes. Das Prisma wird wie die Pyramide nach der Anzahl der Seiten seiner Grundflächen benannt. — Ein Prisma, dessen beide Grundflächen congruente und parallele Parallelogramme sind, heißt ein Parallelepipedon.

III. Der Kegel ist ein solcher Körper, dessen Grundfläche ein Kreis und dessen Seitenfläche eine krumme Fläche ist, die durch einen außerhalb der Grundfläche befindlichen festen Punkt geht. Der Kreis heißt die Grundfläche, und der feste Punkt, die Spitze des Kegels. Die gerade Linie, welche die Spitze mit der Mitte der Grundfläche verbindet, heißt die Achse, und die senkrechte Entfernung der Spitze von der Grundfläche, heißt die Höhe des Kegels. Wenn die Achse auf der Grundfläche senkrecht steht, so heißt der Kegel ein gerader, im entgegengesetzten Falle, ein schiefer. Die krumme Fläche, welche den Kegel einschließt, heißt Kegelfläche oder Mantel des Kegels. Die Entfernung der Spitze von einem Punkte der Peripherie der Grundfläche heißt die Seitenhöhe des Kegels.

Der gerade Kegel entsteht, wenn ein rechtwinkliges Dreieck um eine seiner Katheten so lange herumgedreht wird, bis es wieder in seine ursprüngliche Lage tritt. Es beschreibt dann jeder Punkt der Hypotenuse dieses Dreiecks einen Kreis; folglich muß jede Durchschnittebene, die parallel der Grundfläche eines geraden Kegels durch denselben gelegt wird, eine Kreisfläche sein, und jeder ebene Schnitt, in welchem die Achse liegt, ein gleichschenkliges Dreieck bilden.

Wenn man von einem Kegel durch eine mit der Grundfläche parallele Ebene den obern Theil abschneidet, so heißt der übrigbleibende Körper ein abgestumpfter Kegel, der obere Theil aber heißt der Ergänzungskegel.

IV. Der Cylinder oder die Walze ist ein solcher Körper, dessen beide Grundflächen gleiche und parallele Kreise sind, und dessen Seitenfläche eine krumme Fläche ist, welche Mantel heißt. Die gerade Linie, welche die Mittelpunkte beider Kreise verbindet, heißt die Achse, und die senkrechte Entfernung der oberen Kreisebene von der untern, heißt die Höhe des Cylinders. Wenn die Achse auf der Grundfläche senkrecht steht, so heißt der Cylinder ein gerader, im entgegengesetzten Falle, ein schiefer Cylinder.

Ein gerader Cylinder entsteht, wenn man ein Rechteck um eine seiner Seiten so lange herumdreht, bis es wieder in seine ursprüngliche Lage tritt. Jeder Schnitt des geraden Cylinders senkrecht auf die Achse ist ein Kreis, jeder Schnitt, in welchem die Achse liegt, ein Rechteck.

V. Die Kugel ist ein runder Körper, an welchem alle Punkte der Oberfläche von einem innern Punkte, welcher Mittelpunkt der Kugel heißt, gleich weit entfernt sind. Die Kugel entsteht, wenn man einen Halbkreis um seinen Durchmesser so lange herumbewegt, bis er wieder in seine ursprüngliche Lage tritt; dann wird jeder Punkt in dem Bogen des Halbkreises bei seiner Umdrehung einen Kreis beschreiben; demnach muß jeder ebene Schnitt durch die Kugel ein Kreis sein.

Der Mittelpunkt des Kreises wird auch der Mittelpunkt der Kugel genannt. Die von der Peripherie des Kreises erzeugte krumme Fläche heißt die Kugelfläche, die Entfernung des Mittelpunkts von einem Punkte der Kugelfläche — welche Entfernung überall gleich ist — heißt der Radius der Kugel, und die aus zwei Radien zusammengesetzte Gerade, heißt der Durchmesser der Kugel. Wird eine Ebene durch eine Kugel gelegt, so heißt die Durchschnittslinie auf der Oberfläche der Kugel, der Kugelkreis, und geht die Ebene durch den Mittelpunkt der Kugel, so heißt die Durchschnittslinie auf der Kugeloberfläche, ein größter Kreis. Die Durchschnittslinien paralleler Ebenen auf der Oberfläche einer Kugel nennt man Parallelkreise; den Durchmesser, der durch ihre Mittelpunkte geht, ihre Achse, und die Endpunkte dieser Achse heißen Pole. Jeder größte Kreis, welcher durch die Pole der Parallelkreise geht, heißt Meridian oder Mittagslinie. Den größten durch den Mittelpunkt der Kugel gehenden Parallelkreis nennt man Aequator.

Symmetrisch gleich, oder bloß symmetrisch heißen zwei Körper, welche zwar in allen Stücken übereinstimmen, aber niemals zusammenfallen können, in welche Lage man sie auch bringen mag, weil die einzelnen Stücke bei dem einen Körper in entgegengesetzter Ordnung auf einander folgen, als bei dem andern. So ist z. B. jedes Spiegelbild eines Körpers dem Körper selbst symmetrisch gleich. Eben so ein Paar Hände, ein Paar Handschuhe u. s. w. Wenn zwei symmetrische Körper congruent werden sollen, so müßte man einen von beiden wie einen Handschuh erst umstülpen, d. h. die innere Seite nach Außen kehren.

